

千岛湖标准化游船改造创新性技术解析

方革成

(杭州市公路与港航管理服务中心, 浙江 杭州 310000)

摘要 本文以现有的一艘 120 客标准化游船为例, 指明千岛湖内众多游船经过 2004 年以后的几年内的标准化改造后, 新型标准化游船在总体布置、船体框架式结构及型线、防污、现代化管理等方面都得到优化和改进, 在满足船舶法规技术要求的基础上, 解析标准化游船具有布置巧妙、航速快、噪声小、舒适高、“零排放”及智能化监管等特点。经过十多年来大批量实船建造并安全稳定运用, 进一步证明了其各项性能指标优异、可靠, 成为千岛湖一道亮丽的风景线。

关键词 千岛湖; 标准化; 游船改造

中图分类号: U672

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0121-03

千岛湖是国家 5A 级风景区, 水域面积 986 平方公里, 有 1078 个岛屿, 是镶嵌在“杭州-千岛湖-黄山”这条黄金旅游线上的一颗璀璨明珠, 也是浙江省三个安全重点监管水域之一。多年来, 得益于优异的水资源环境及政策支持, 千岛湖水上旅游事业快速发展, 每年水上运输游客年增长率不低于 8%, 到 2019 年, 水上输送游客更是突破 250 万人次, 水上旅游运输、休闲、观光已成为全县交通运输体系的重要组成部分。

面对快速增长的水上旅游运输体量, 千岛湖游船的需求也日益攀升。早在 2003 年, 当年全航区就已有游船 75 艘, 其中甲类游船 17 艘, 乙类游船 46 艘, 丙类游船 12 艘共计 4280 客位。虽然船舶数量及客位数不低, 但因船舶建造时间不一, 样式也主要根据个人船东喜好而定, 船型及配置就显得十分杂乱, 部分船舶甚至仅满足“能开”就行。为提升千岛湖旅游形象, 满足现代化水上旅客运输需求, 同时解决当时船舶防污设备老旧, 船舶水污染日益突出的局面, 改变中外游客对千岛湖存在的“秀美山水、破烂游船”印象, 游船标准化改造已是迫在眉睫。

1 建立千岛湖游船标准化船型库

千岛湖水上旅游形象提升的首要任务就是提高游船档次。淳安县政府根据千岛湖面临的游客需求与游船供给现状, 于 2003 年初提出了改造旅游运输船舶的设想, 设立“全国内河游船看千岛湖”的目标, 并于 2003 年末起草出台了千岛湖游船标准化工程实施方案。2004 年 4 月, 县政府牵头成立了政府相关职能部门组成的“游船标准化工程”领导小组, 全面开展游船标准化改造事宜。同年 5 月初, 出台了《千岛湖标准化游船(艇)技术标准》, 该技术标准在满足船检

法规、规范前提下更注重船舶有关低碳、环保、美观、舒适主题。

在其后的三个月内, “游船标准化工程”领导小组利用各种媒体面向全国发布千岛湖游船设计、投标要求和奖励制度。经公开招投标, 首次向国内船舶设计单位征集到了 16 种标准化船型, 包括有单双体、载客人数从 80 到 120 不同规格的设计方案等, 船型丰富多样。经过专家评审, 有 6 种优秀船型脱颖而出, 成功入选了千岛湖游船标准化船型库, 为此后千岛湖游船改建、新建选用船型。后经多次丰富船型库, 至今标准化船型库中已经有 13 种可选船型, 满足了千岛湖游船的发展需求。

2 千岛湖标准化船型总体设计特征

现以一艘 120 客标准化单体游船为例介绍如下。

2.1 船舶主尺度及主要参数(见表 1)

表 1

船舶要素	主要参数
总长 L_{oa}	37.95m
型宽 B	6.60m
吃水 d	1.20m
主机 D7CTA	195kW 一台
乘客 N	120 人
垂线间长 L_{pp}	34.80m
型深 D	2.25m
排水量 Δ	126.00t
辅机 GE8045M08	30kW 一台
试航航速 V	22.00km/h

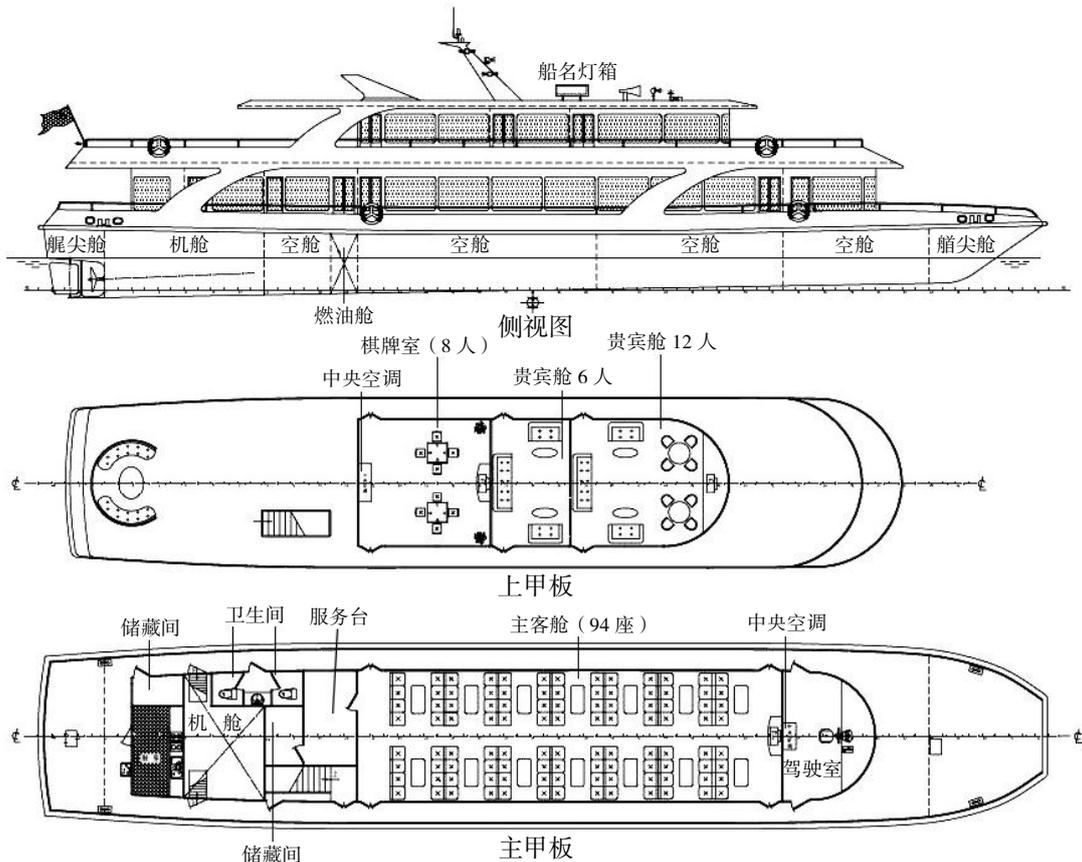


图1 千岛湖120客标准游船总布置图

2.2 总体布置特点(见图1)

该船型全船设干舷甲板、上甲板两层全通甲板。干舷甲板以下被7道水密舱壁分成8个舱室。由于千岛湖的湖区地形所限,游船停靠时有别于其它航区,是船艏顶靠码头,游客从游船首部上、下船,所以船首甲板面积有十几平方米相对宽敞,便于游客上下船及工作人员安全维护。

主甲板层:设有一个舱室面积达 82m^2 的主舱室;后部分别为服务台及机舱、洗手间、储藏间和厨房等舱室,在主甲板尾部甲板处有一个 18m^2 的休闲平台。驾驶室设在船艏部,驾驶员视野开阔。

上甲板层:设有各具特色的包间三个,面积分别为 24m^2 、 15m^2 和 25m^2 ,既满足游客私密定制需求,又能宣传展示千岛湖特色文化。在尾部甲板有 80m^2 休闲平台。上、下两层甲板两舷均设有宽敞的舷边走道,单边走道宽 0.8m ,梯道宽 1.2m 。^[1-2]

2.3 型线设计特点

由于千岛湖水域面积大,景点岛屿分布相对分散,游客乘船耗时较长,所以船东用户对船的航速和舒适

度要求偏高。在设计时,为保证船舶具备一定快速性。

一方面选择了较大的长宽比和较小的方形系数,确保游船型线偏瘦从而增加吃水,使游船在航行中螺旋桨处于水下,回填水流能及时补充而减少空泡现象产生,提高螺旋桨推进效率,保证游船航速。

另一方面游船在设计船体型表面型线时,船艏、船艉采用了不同的型线。船艏部横剖面呈U型,水线形状采用直线型,使整个水流进流段型线保持光滑;船艉部横剖面呈V型,使水流去流段出水流畅,降低了螺旋桨部位水流产生空泡的概率,减少了船舶阻力。船舶机舱、厨房布置一般都在船舶舯后,故调整船舶浮态使得浮心 X_b 比一般船舶偏后,该调整有利于提高船舶航速。经实船测试,船舶试航时空载航速达到 22Km/h ,满足了设计和用户需求。^[3]

2.4 结构布置主要特点

船型舱室结构设计时要求在满足法规、规范的前提下需同时满足《千岛湖标准化游船(艇)技术标准》,所有舱室创新式采用无支柱、大玻璃窗户,客舱窗户开口尺寸为 $1.90\text{m} \times 1.38\text{m}$,二层前部舱室的前壁窗户

开口尺寸为 2.65m × 1.38m, 通透性良好。该布局使得船舶在任何天气下, 客舱内都宽敞明亮、视野开阔, 游客在舱内座椅上就能对千岛湖美景一览无余。

该船型舱室空间大, 舱室净高超 2.2m; 平均每人占有舱室面积达 1m² 以上, 是旧游船的 4 倍多。为降低游船舱室噪声及振动, 一是轴系安装采用弹性联轴节, 辅机安装时采用了弹性机脚并在机舱处所采用张贴阻尼钢板、机舱使用减振及降低噪声的材料, 使船舶的振动与噪声优于设计水平; 二是布置上在机舱前增设了长 2.5m 隔离空舱和长 1m 的油舱, 从而有效地降低了噪声及振动的传递。航行时经实船测试, 主舱室噪声没有超过 70db, 上甲板各舱室平均噪声没有超过 65db, 比原有游船平均降低约 12db; 三是所有客舱均采用大功率低噪声的水冷式中央空调, 大大提升了游船舒适性。

在低碳节能方面, 标准化船型选用了高能效、低能耗、低排放的进口主、辅机; 经统计, 同比旧游船光油耗减少约 12%; 以该船主机总功率 195 千瓦计算, 同比每航次 2.5 小时可节省上百元的燃油成本, 为企业降低运营成本提高了经济效益。^[4]

3 千岛湖标准化游船改造的创新点

3.1 游船生活污水实现“零”排放, 走在全国前例

标准化游船在这方面做足了文章, 走在了全国前例。特别值得一提的是, 政府为保护千岛湖水资源, 开始几年来投入近四千万实施船舶生活污水上岸工程。

一方面要求游船(载客船舶)的生活污水(含黑水、灰水)全部回收至船舶生活污水贮存柜内, 统一排放到中转用污水回收趸船里面后再经中转用趸船上的大功率高扬程污水泵提升上岸纳入城市污水管网系统, 最后到城市污水处理厂进行处理。

另一方面从硬件、软件上解决船员为降低成本向千岛湖偷排船舶生活污水的可能性; 硬件上设了管系阀门铅封, 防止人为偷排; 软件上则设置了污水贮存柜控制箱及排放控制程序, 该控制程序设计时把污水粉碎和排放一分为二, 船上只有粉碎卡, 只负责粉碎游船污水贮存柜内的污水粉碎, 无法排放污水, 待控制箱液位报警时(贮存柜污水液位到 80% 报警), 此时游船才可到指定的污水回收趸船上排放生活污水; 船到后经趸船管理人员的管理卡授权后, 方能启动排污泵向趸船排放污水, 电脑同步记录排放相关数据。

此外, 为解决航区非机动船生活污水排放问题, 县政府要求不降, 生活污水柜设置和控制排放流程和

机动船一样; 另又投资两千多万元新建三机动污水回收船, 并可预约上门服务, 回收此类船舶的生活污水, 彻底切断向千岛湖水体排放生活污水的可能; 实践证明这一创新方式是破解内河湖泊船舶生活污水实现“零排放”的有效方法。

3.2 游船稳性高要求, 提高标准化游船安全性能

因要考虑游船在航行过程中, 针对游客喜欢上上甲板观光、拍照, 人数难以控制的现状, 杭州市船舶检验处结合千岛湖游船特性, 提出了所有标准化游船、豪华旅游船都增加核算全船游客上顶甲板的船舶稳性工况, 其结果仍要求满足我国相应船检法规、规范要求, 这也进一步提高了游船安全性能。

3.3 游船兼顾科技监管需求, 提升工作效率

标准化游船安装了 AIS、GPS、雷达等导航助航设备和视频监控系统, 并融入千岛湖智慧航区平台建设, 预留好了对接空间。千岛湖智慧航区平台有追踪航区船舶轨迹、船舶定位、报警接收、随时查看船上人员状况等功能, 做到游船动态监管智能化、科技化, 降低管理上的人力、物力成本, 大幅提高船舶动态监管工作效率。

4 结语

本文围绕千岛湖标准化游船改造历程和船型特点, 突出了标准化游船无论从外观造型、安全舒适、节能环保还是先进监管技术的使用均比原有的千岛湖普通客船有了质的飞跃, 其经济效益突出、社会效益显著。随着大批量的新型标准化游船的投入使用, 一方面对海事部门的日常监管在软、硬件都提出了更高的要求, 另一方面也促使管理部门日常监管水平走上一个新的台阶。

标准化游船改造工程前后历时近 9 年, 共计新建、改建 125 艘标准化游船, 完成运力投放约 13000 客位, 标准化游船各项性能达到了预期要求, 实现了政府提出的“全国内河游船看千岛湖”的目标。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国海事局. 内河船舶法定检验技术规则 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2004.
- [2] 中国船级社. 钢质内河船舶入级与建造规范 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2002.
- [3] 朱珉虎主编. 内河船舶设计手册 [M]. 北京: 中国标准出版社, 1995.
- [4] 朱文康. 大金湖新型游览船设计 [J]. 江苏船舶, 2009 (03): 21-23.